

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07177681 A**(43) Date of publication of application: **14.07.95**

(51) Int. Cl.

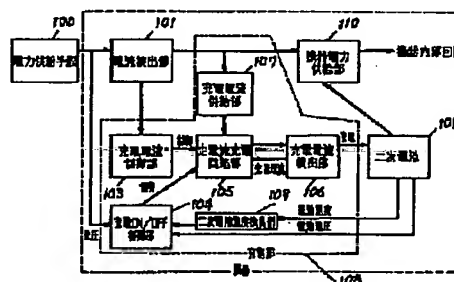
**H02J 7/34**  
**G06F 1/26**(21) Application number: **05324954**(22) Date of filing: **22.12.93**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor: **MAEHASHI TAKEMASA**  
**YAMADA TAKAHIRO**(54) **CHARGE CONTROLLER**

## (57) Abstract

**PURPOSE:** To realize long time operation of an appliance while suppressing maximum power consumption thereof by detecting the presence and type of external power supply means and power consumption of the appliance thereby controlling the charging operation of a secondary battery in the appliance.

**CONSTITUTION:** A current detecting section 101 detects current consumption of an appliance. When the detected current is lower than a set value, a charging section 108 charges a secondary battery 102 with a normal charging current. When the detected current is higher than the set value, the charging section 108 charges the secondary battery 102 with a charging current lower than the normal charging current. On the other hand, a decision is made automatically whether an external power supply means 100 is an AC adapter or an external secondary battery unit thus realizing long time operation of a portable appliance.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】外部からの電力供給手段と、前記電力供給手段より供給されない時、機器へ電力を供給する二次電池を有する機器において、前記二次電池を充電する充電部、および機器内部の消費電流を検出する電流検出部より構成し、前記電流検出部で検出した機器の電流値があらかじめ設定した設定電流値より大きい時は前記二次電池の充電電流を小さくし、前記電流値が前記設定電流値より小さい時は前記二次電池の充電電流を大きくする制御を行なうことを特徴とする充電制御装置。

【請求項 2】あらかじめ決められた異なる供給電圧を有する複数の電力供給手段の接続を可能とし、前記電圧検出部で検出した電圧により接続されている電力供給手段の種類を特定し、前記二次電池の充電電流を制御することを特徴とする請求項 1 記載の充電制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】コンピュータ等の情報機器において、近年の高性能化に伴い、消費電力は増加する傾向にある。しかし機器の小型化に伴い、機器に供給される電圧は、AC100V（危険電圧）からDCの安全超低電圧（SELV電圧）に変わってきている。一方、DCのSELV電圧で機器に電力を供給するには、電力供給手段として機器の外部にACアダプターを付けるのが一般的である。しかし電力供給が増加すればこのACアダプターの小型化が難しくなる。

【0002】本発明においては、機器の消費電力を検出し、機器の消費電力が小さいときには通常の充電を行い、高いときは内部の二次電池の充電電流を抑える事により、ACアダプターから供給される電力を抑える機能を有した機器に関するものである。

## 【0003】

【従来の技術】従来技術では機器の内部二次電池の充電方法に関し、二通りの方法が使われてきた。第一に機器の消費電力に拘らず、機器内部の二次電池の容量が減少すると、一定の電流値で内部の二次電池の定電流充電を行う方法である。第二にACアダプターの出力が過電流になると、前記ACアダプターの出力電圧が垂下する特性を利用して、機器に供給する消費電力を制限する方法である。機器内部の二次電池の充電以外の部分の供給される電力は、機器の動作状況で決まり、前記二次電池の充電以外の部分の供給される電力が大きい時、ACアダプターから供給される電力の制限により、二次電池の充電電流は減少するという技術が使われていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の第一の従来技術では、機器の消費電力に拘らず、機器内部の二次電池の容量が減少すると、一定の電流値で内部の二次電池の定電流充電を行っているため、機器の消費電力が最大のときに、充電電流が最大になる可能性があり、ACアダプ

ターは機器内部の二次電池の充電以外の部分の消費電力の最大+機器内部の二次電池の充電電力の最大より大きい電力を供給できるものを選択する必要性があった。従ってACアダプターの小型化の実現が困難であった。

【0005】また第二の従来技術では、ACアダプターを過電流モードで使用することになり、ACアダプターに熱的ストレスがかかりACアダプターの寿命が低下するという問題があった。さらにACアダプターなしで、機器をポータブルで使用するには、内部の二次電池の容量で使用できる時間が制限されていた。そこで機器に外付けの二次電池ユニットを接続し、ポータブルで長時間動作を実現させた。しかしACアダプターを、前記記載の通り過電流モードで使用する状況が生じる使い方において、機器に接続されている電力供給手段が、ACアダプターか、外付けの二次電池ユニットか識別するには、供給されている電圧だけで識別することが困難であった。このため、ACアダプター用のインレットと外付け二次電池ユニット用のインレットの二種類のインレット、あるいは機器に接続されている電力供給手段を識別するための端子が必要であった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の充電制御装置は、外部からの電力供給手段と、内部の二次電池及び前記二次電池を充電する充電部、および機器内部の消費電流を検出する電流検出部より構成し、電流検出部で検出した電流値を用いて前記二次電池の充電を制御する。また前記電力供給部で供給される電圧を検出する電圧検出部を備え、電圧検出部で検出した電圧を用いて前記二次電池の充電を制御する。

## 【0007】

【作用】この構成によって機器に組み込まれた電流検出部により機器の消費電力を検出し、その検出した電流に応答して前記電流が大きいときには、機器内部の二次電池の充電電流を小さくし、前記電流が小さいときには、機器内部の二次電池の充電電流を大きくする制御を行い、外部のACアダプターから供給される電力を抑えることができる。同時にACアダプターを過電流モードで出力を垂下させて使うことがないので、ACアダプターに熱的ストレスがかかりにくくなる。

【0008】また外部にACアダプターの他に外付け二次電池ユニットを接続できる機器において、機器の外部から供給されている電圧を検出し、その電圧によりACアダプターが接続されていると検出した場合は、機器の消費電流により内部の二次電池の充電電流を制御し、外付け二次電池ユニットが接続されていると検出した場合には、内部の二次電池の充電は行わないように制御する。これにより外付け二次電池ユニットが接続されている場合に機器内部の二次電池の充電回路のロスがなくなり、機器をポータブルでより長時間、動作させることを可能にする。

【0009】

【実施例】（実施例1）以下本発明における第1の実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1の実施例のブロック図、図2～図6は各ブロックの詳細図、図7は充電電流シーケンスを示した図である。なお本実施例では、電力供給手段がACアダプターであり、ACアダプターの供給電圧V0は二次電池10の公称電圧より高いものであり、また二次電池の充電に温度検出方式の定電流充電方式を用いた機器の場合について説明する。

【0010】図1において、100はACアダプターで機器に電力を供給する。101はACアダプター100から機器に供給されている電流値を検出する電流検出部である。102はACアダプター100より電力が供給されない場合、機器に電力を供給する二次電池である。103は電流検出部101で検出された電流値にตอบสนองして、二次電池102の充電電流を定電流充電回路部105に対して制御する充電電流制御部である。104は、温度センサ等を用いて機器内部の二次電池102の温度を検出する二次電池温度検出部109で検出した温度と、二次電池102の電圧にตอบสนองして、二次電池102の充電のON/OFFを定電流充電回路部105に対して制御する充電ON/OFF制御部である。106は前記充電電流を検出する充電電流検出部1で、定電流充電回路部105にフィードバックすることで安定化を図っている。107は二次電池102を充電するために定電流充電回路部105に電力を供給する充電電流供給部である。なお、機器本体に必要な電力はACアダプター100、または二次電池102から供給される電力を機器電力供給部110にてDC-DCコンバータで機器に必要な電圧に変換し、供給する。上記各部において、充電電流制御部103、充電ON/OFF制御部104、定電流充電回路部105、充電電流検出部106、充電電流供給部107で、充電部108を構成している。

【0011】次に各ブロックを詳細に説明する。図2を用いて電流検出部2の動作を説明する。1は、機器の外部から電力を供給するACアダプターを接続するコネクタ、V0は前記ACアダプターから機器に供給される電圧である。図2記載の電流検出部2は、オペアンプを用いた差動増幅回路で構成され、ACアダプターから供給される電流を電流検出抵抗の両端の電圧値として検出し、前記両端の電圧の差を一定の倍数で増幅し、出力Isensを出す。このように機器にACアダプターが接続され、機器外部から電力が供給されている場合には、電流検出部2で前記ACアダプターから供給されている電流値を電圧値Isensに変換している。

【0012】次に図3及び図7を用いて充電電流制御部3の動作を説明する。充電電流制御部3は、2つの非反転電圧増幅器4とR-Sフリップフロップ5で構成されている。図2記載の電圧値Isensを受けて、通常の

定電流で充電する場合にlowレベルを、通常より電流値を抑えて定電流で充電する場合にhighレベルとなるIcharge出力を出す制御部である。非反転電圧増幅器4の増幅率は非反転電圧増幅器4-1より非反転電圧増幅器4-2のほうが、大きく設定してある。電流検出部2で検出された電流が小さいために、電圧値Isensが小さく非反転電圧増幅器4-1及び非反転電圧増幅器4-2の出力レベルがlowレベルである時（図7：状態A）、R-Sフリップフロップ5の出力Ichargeはlowレベルとなる。

【0013】次に、電圧値Isensがより大きくなり非反転電圧増幅器4-1の出力レベルがlowを維持し、非反転電圧増幅器4-2の出力レベルがhighに変わった時（図7：状態B-1）、R-Sフリップフロップ5の出力Ichargeはlowレベルのまま持続する。さらに電流検出部2で検出された電流値が大きくなり、ACアダプターから供給される電流が前記ACアダプターの過電流モード領域に近づくとき電圧値Isensがさらに大きくなり、非反転電圧増幅器4-1の出力レベルがlowレベルからhighレベルに変わり、非反転電圧増幅器4-2の出力レベルはhighレベルを維持する（図7：状態C）。このときR-Sフリップフロップ5の出力Ichargeはhighレベルに変わる。その後電流検出部2で検出される電流値が小さくなり非反転電圧増幅器4-1の出力レベルがlowレベルに変わって、非反転電圧増幅器4-2の出力がhighレベルを維持（図7：C-2）しても、R-Sフリップフロップ5の出力Ichargeはhighレベルを維持する。

【0014】さらに電流検出部2で検出される電流値が小さくなり、非反転電圧増幅器4-2の出力レベルもlowレベルに変わる（図7：状態A）と、R-Sフリップフロップ5の出力Ichargeはlowレベルに変わる。なおここで充電制御が図7記載のシーケンスになるように、R-Sフリップフロップ5を用いて、状態を記憶しているのは、非反転電圧増幅器4-1または非反転電圧増幅器4-2の出力レベルが、lowからhigh、またはhighからlowに変化するスレッシュホールドレベルの時に、出力Ichargeがリングングを起こすのを防止するために、使用している。

【0015】以上の通り、前記電流検出部2から出力された電圧値Isensにより充電電流制御部3は定電流充電回路部を制御する信号Ichargeを図7記載のシーケンスに合致した形で出力する。

【0016】次に図4を用いて定電流充電回路部7の動作を説明する。機器内部の二次電池10の充電が行なわれている時、充電電流検出部6で前記二次電池10の充電電流をCC1-CC2間の電圧として検出し、前記二次電池10の充電電流が、規定の値より小さいとき、トランジスタスイッチ部9を導通させ、充電電圧Vcha

10

20

30

40

50

argeを印加させる。これに対して前記充電電流が規定の値より大きいとき、トランジスタスイッチ部9を非導通にし、充電電圧Vchargeを印加しない。このプロセスにより前記充電電流は一定の値で安定する。このように定電流充電回路部7にフィードバックをかけることで、規定の電流値で機器内部の二次電池10の充電を行なっている。ここで前記信号Ichargeのlow/highにより、図4記載の充電電流検出部6の抵抗値すなわち電流検出感度を切り替えることで、充電電流を変えることを実現している。

【0017】次に図4、図5及び図6を用いて、充電ON/OFF制御部12及び充電電流供給部13の動作を説明する。二次電池温度検出部11は温度センサを用いており、本実施例では、予め設定された温度を越えると両端の抵抗値が急激に上昇するサーミスタで構成されている。二次電池10の端子電圧Bat、前記二次電池温度検出部で検出した温度信号Hsens、及びACアダプターから供給される電圧を用いて、ACアダプターが接続されていること(V1が印加)、二次電池温度検出部11の両端が導通(信号Hsensがlow)、二次電池10が予め設定された電圧以上になっていない、という3つの条件が満たされている時、充電ON/OFF制御部の出力信号STがhighとなり、充電電流供給部13の出力Vchargeが、出力され二次電池10の充電を行なう。

【0018】このように機器の消費電力を電流検出部2で検出し、検出された値に応じて充電電流検出部6の電流検出感度を切り替えることで、二次電池10の充電電流の値を切り替え機器の最大消費電力を抑えることを実現している。

【0019】図8は機器で使用する電圧を供給するための機器電力供給部14を説明する図である。

【0020】(実施例2)図9に本発明における第2の実施例を示す。機器にACアダプターが接続された時の、機器に供給される電圧をVa、機器に外付け二次電池ユニットを接続した場合に機器に供給される電圧をVb(Va≠Vb)として説明する。ここでは請求項1の実施例のコネクタ1の後段に外部電圧検出部15を追加することで実現させている。外部電圧検出部15は、ツェナー電圧Vzなるツェナーダイオード16と抵抗17、18及びトランジスタスイッチ部19で構成し、外部から機器に供給されている電圧V0がVaのとき、トランジスタスイッチ部19がONに、前記電圧V0がVbのとき、トランジスタスイッチ部19がOFFになるように、ツェナーダイオード16及び抵抗17、18を

選定してある。このとき機器にACアダプターが接続されているときは、電圧V1が出力され二次電池10を充電することができる。一方機器に外付け二次電池ユニットが接続されている場合は、電圧V1は出力されないの二次電池10を充電しない。従って外付けの電池ユニットが接続されている場合に、前記外付け二次電池ユニットから供給される電力により機器内部の二次電池10を充電するという電力ロスが生じないため、機器をより長い時間使用することができる。

10 【0021】

【発明の効果】以上本発明によれば、請求項1の発明で、機器の消費電力に合わせて機器内部の充電を制御することで機器の最大電力を抑えることができる。従って外部からの電力供給部として用いるACアダプターの最大供給電力を抑えることで、ACアダプターの小型化も実現できる。

【0022】請求項2の発明では、外部にACアダプターの他に外付け二次電池ユニットを接続できる機器において、どちらが接続されているか自動判定ができ、前記判定による機器内部の二次電池の充電を制御を行うことで、外付け二次電池ユニットが接続されている場合に機器の内部の二次電池の充電が行われないため、より長時間の機器の動作を可能にする。さらにACアダプターと外付け電池ユニットのコネクタを共通なものにすることができるので部品点数及び実装スペースを削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のブロック図

【図2】第1の実施例における電流検出部の回路図

【図3】第1の実施例における充電電流制御部の回路図

30 【図4】第1の実施例における定電流充電回路部の回路図

【図5】第1の実施例における充電ON/OFF制御部の回路図

【図6】第1の実施例における充電電流供給部の回路図

【図7】本発明の第1の実施例における充電電流のシーケンス例を説明する図

【図8】本発明の第1の実施例における機器電力供給部の回路図

40 【図9】本発明の第2の実施例における電流検出部の回路図

【符号の説明】

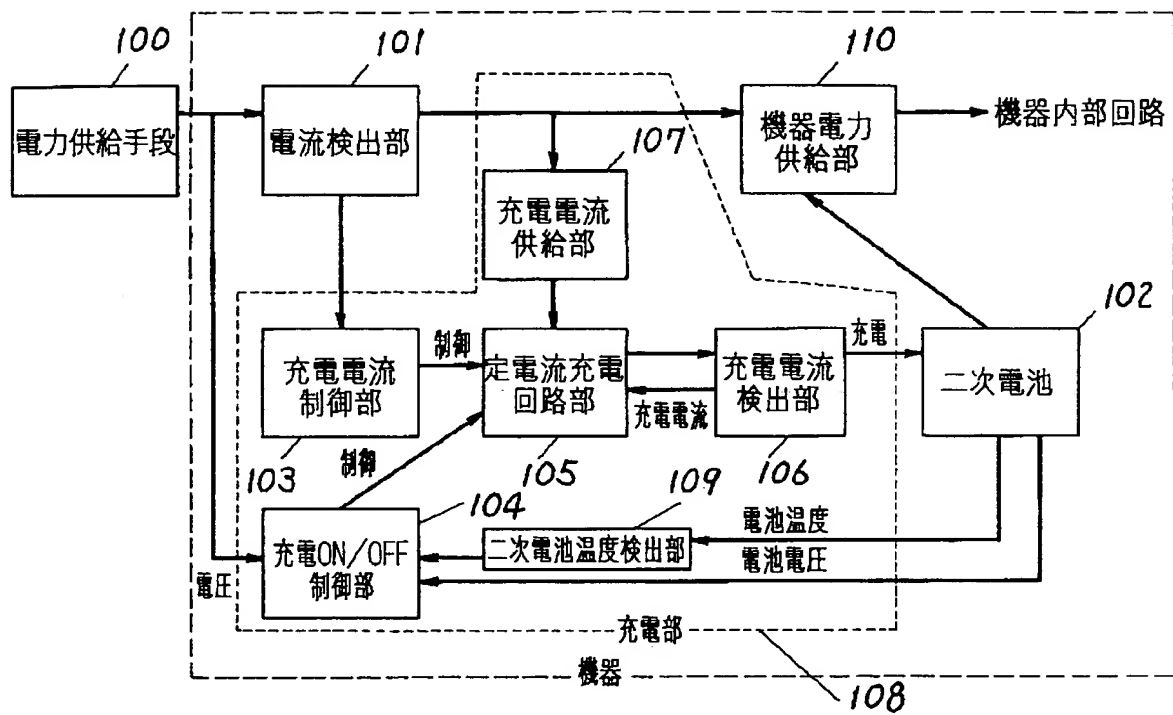
100 電力供給手段

101 電流検出部

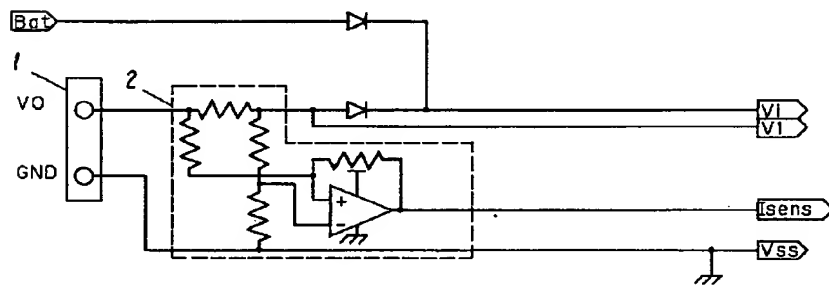
102 二次電池

108 充電部

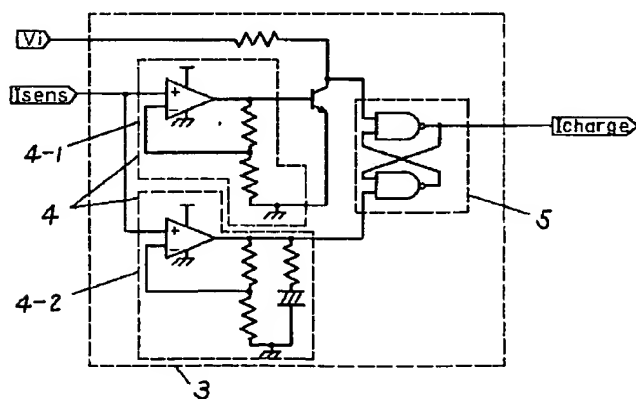
【図1】



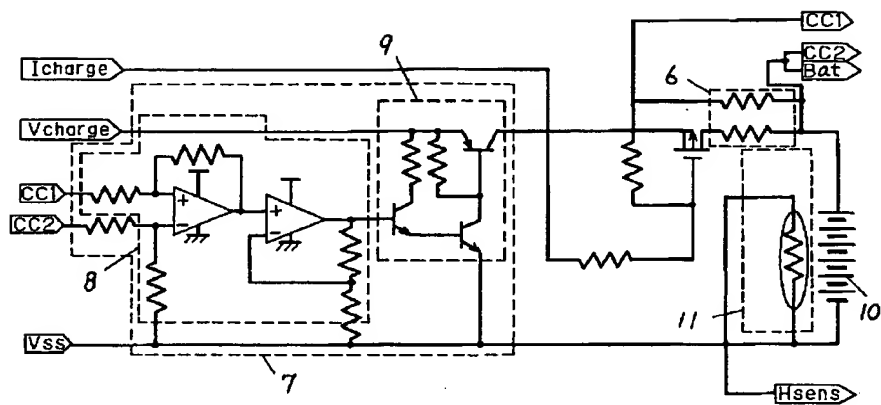
【図2】



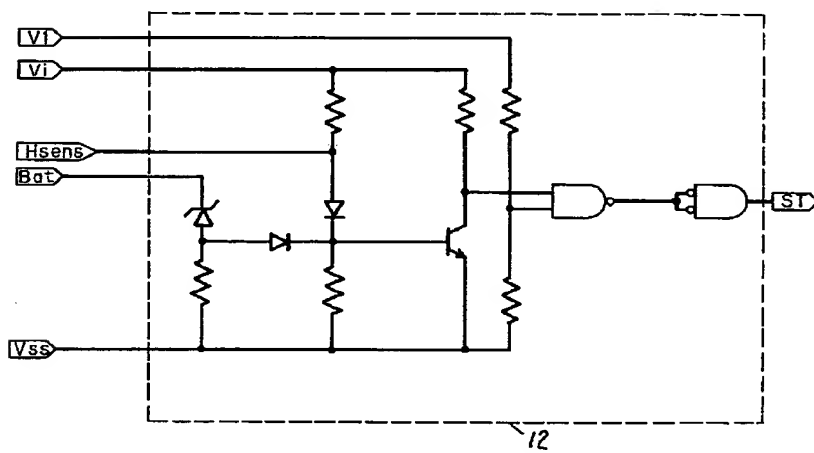
【図3】



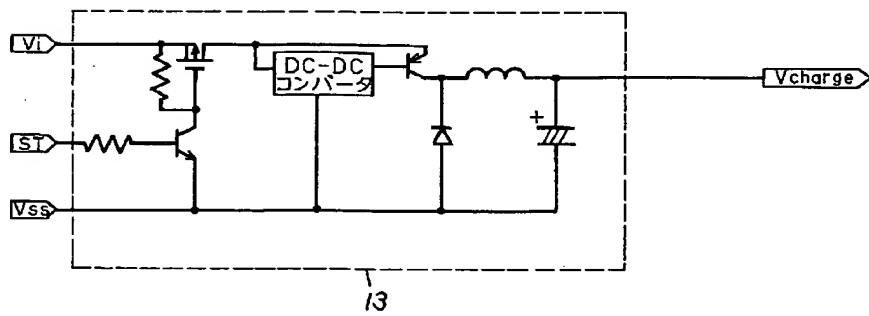
【図 4】



【圖5】

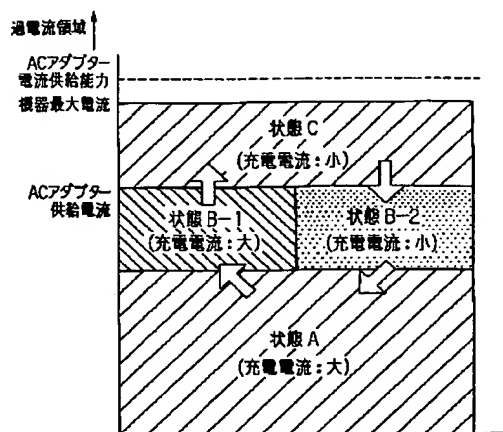


【図6】

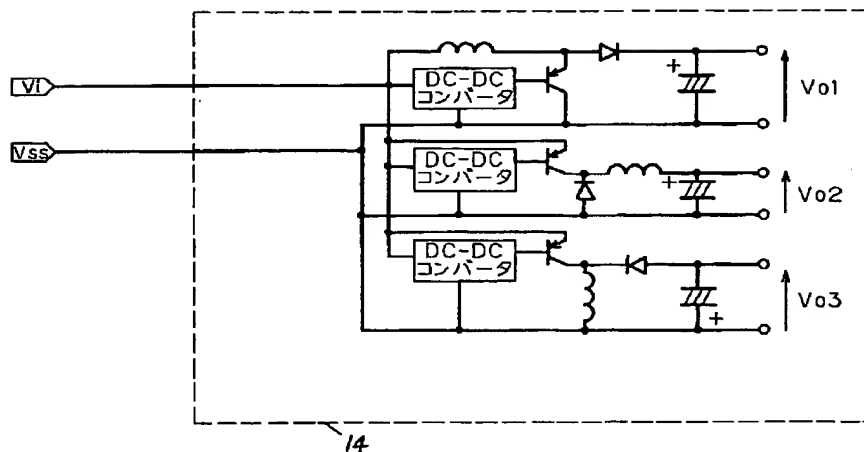


【図7】

〈ACアダプターから供給される電力と  
機器内部充電電流との関係〉

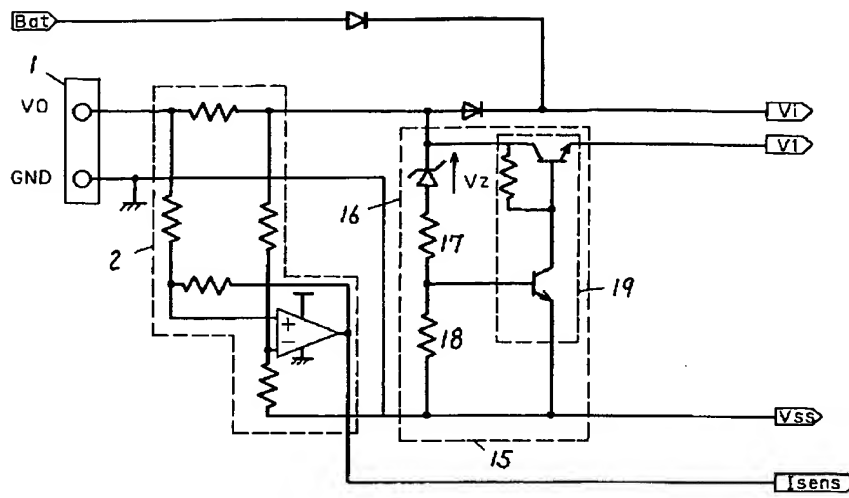


【図8】





【図9】



## JAPANESE PATENT PUBLICATION (A)

(11)Publication number: 07-177681

(43)Date of publication of application: 14.07.1995

---

(51)Int.CI.

H02J 7/34

G06F 1/26

---

(21)Application number: 05-324954 (71)Applicant: MATSUSHITA  
ELECTRIC  
IND CO LTD

(22)Date of filing: 22.12.1993 (72)Inventor: MAEHASHI  
TAKEMASA  
YAMADA  
TAKAHIRO

---

### (54) CHARGING CONTROL SYSTEM

[Object] To detect the presence and type of an external power supplying means and a power consumption of an apparatus and control charging of a secondary battery inside the apparatus and thereby achieve long time operation of the apparatus and keep down the maximum power consumption of the apparatus.

[Configuration] A current detector 101 detects a current consumption of the apparatus. When a detected current is lower than a set value, the apparatus charges a secondary battery 102 by a charger 108 by a usual charging current. When the detected current value is larger than the set value, it makes a charging current from the charger 108 smaller than the usual value and charges the secondary battery 102. Further, it automatically distinguishes whether the type of an external power supplying means 100 is an AC adaptor or an externally attached secondary battery unit and achieves long time operation at the time

of portable usage of the apparatus.

[CLAIMS]

[Claim 1] A charging control system in an apparatus having a means for supplying power from the outside and a secondary battery for supplying power to the equipment when power is not supplied from said power supplying means, characterized by being configured by a charger for charging said secondary battery and a current detector for detecting current consumption inside the apparatus, making the charging current of said secondary battery small when a current value of the apparatus detected at said current detector is larger than a previously set current value, and making the charging current of said secondary battery large when said current value is smaller than said set current value.

[Claim 2] A charging control system as set forth in claim 1, enabling connection of a plurality of power supplying means having previously determined different supply voltages and specifying a type of the connected power supplying means by a voltage detected at said voltage detector to control the charging current of said secondary battery.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Field of Utilization in Industry] Along with the improvement in performance of computers and other information apparatuses in recent years, the power consumption has been increasing. However, along with the reduction of the size of apparatuses, the voltage supplied to the apparatuses has changed from AC 100v (dangerous

voltage) to DC safe ultra-low voltage (SELV voltage). On the other hand, in order to supply power to an apparatus by the DC SELV voltage, generally an AC adaptor is attached to the outside of the apparatus as a power supplying means. However, when the power supply increases, the reduction of size of this AC adaptor becomes difficult.

[0002] The present invention relates to an apparatus having the function of suppressing power supplied from the AC adaptor by detecting the power consumption of the apparatus, performing the usual charging when the power consumption of the apparatus is small, and suppressing the charging current of the internal secondary battery when the power consumption is high.

[0003]

[Prior Art] The prior art relates to a method of charging an internal secondary battery of an apparatus. Two methods have been used. The first is the method of constant current charging of the internal secondary battery with a constant current value when the capacity of the secondary battery inside the apparatus is reduced irrespective of the power consumption of the apparatus. The second is the method of restricting the consumption of the power supplied to the apparatus by utilizing the trailing characteristic of the output voltage of the AC adaptor when the output of the AC adaptor becomes over current. The part of the supplied power other than that used for charging the secondary battery inside the apparatus is determined by the operating state of the apparatus. The technique has been used of reducing the charging current of the secondary battery by limiting the power supplied from the AC adaptor when the part of the supplied power other than that used for

charging the secondary battery is large.

[0004]

[Problem to be Solved by the Invention] In the first prior art, irrespective of the power consumption of the apparatus, when the capacity of the secondary battery inside the apparatus is reduced, constant current charging of the internal secondary battery was carried out with a constant current value, therefore, there was the possibility of the charging current becoming the maximum when the power consumption of the apparatus is the maximum. As the AC adaptor, it is necessary to select one able to supply power larger than the maximum power consumption of the part other than the charging of the secondary battery inside the apparatus + the maximum charge power of the secondary battery inside the apparatus. Accordingly, reduction of size of the AC adaptor is difficult.

[0005] Further, in the second prior art, the AC adaptor is used in an over current mode, therefore there is the problem that thermal stress is applied to the AC adaptor, so the life of the AC adaptor is lowered. Further, in order to portably use an apparatus without an AC adaptor, the time during which the apparatus can be used by the capacity of the internal secondary battery is limited. Therefore, an externally attached secondary battery unit is connected to the apparatus to achieve portable long time operation. However, in a method of use where an AC adaptor is used in the over current mode as described above, identification of whether the power supplying means connected to the apparatus is an AC adaptor or an externally attached secondary battery unit by only the supplied voltage is difficult. For this reason, two types of inlets of an inlet

for the AC adaptor and an inlet for the secondary battery unit or a terminal for identifying the power supplying means connected to the apparatus are necessary.

[0006]

[Means for Solving the Problem] To attain the above object, a charging control system of the present invention is configured by a means for supplying power from the outside, an internal secondary battery, a charger for charging the internal secondary battery, and a current detector for detecting a current consumption inside the apparatus and controls the charging of the secondary battery using the current value detected by the current detector. Further, provision is made of a voltage detector for detecting the voltage supplied by the power feeder, and the charging of the secondary battery is controlled by using the voltage detected by the voltage detector.

[0007]

[Mode of Operation] This configuration detects the power consumption of the apparatus by the current detector built into the apparatus. When the current is large in response to the detected current, the charging current of the secondary battery inside the apparatus is made small, while when the current is small, the charging current of the secondary battery inside the apparatus is made large. Therefore, the power supplied from the external AC adaptor can be suppressed. Simultaneously, the AC adaptor is not used while lowering the output in the over current mode, therefore the AC adaptor becomes resistant to thermal stress.

[0008] Further, in an apparatus to which an externally attached secondary battery unit can be connected to the

outside in addition to an AC adaptor, when the apparatus detects the voltage supplied from the outside of the apparatus and detects by the voltage that the AC adaptor is connected, it controls the charging current of the internal secondary battery according to the current consumption of the apparatus. When detecting that an externally attached secondary battery unit is connected, it does not charge the internal secondary battery. Due to this, when an externally attached secondary battery unit is connected, the loss of the charging current of the secondary battery inside the apparatus is eliminated, so portable operation of the apparatus for a longer time is enabled.

[0009]

[Embodiment] (Embodiment 1) Below, a first embodiment of the present invention will be explained with reference to the drawings. FIG. 1 is a block diagram of a first embodiment of the present invention, FIG. 2 to FIG. 6 are detailed block diagrams, and FIG. 7 is a diagram showing a charging current sequence. Note that, in the present embodiment, an explanation will be given of the case of an apparatus in which the power supplying means is an AC adaptor, a supply voltage  $V_0$  of the AC adaptor is higher than a nominal voltage of the secondary battery 10, and the constant current charging system of the temperature detection system is used for charging the secondary battery.

[0010] In FIG. 1, 100 is an AC adaptor and supplies power to the apparatus. 101 is a current detector for detecting the value of current supplied to the apparatus from the AC adaptor 100. 102 is a secondary battery for supplying power to the apparatus when power is not supplied from the AC

adaptor 100. 103 is a charging current controller for controlling the charging current of the secondary battery 102 to the constant current charging circuit 105 in response to the current value detected at the current detector 101. 104 is a charge ON/OFF controller for controlling the ON/OFF state of charging of the secondary battery 102 to the constant current charging circuit 105 in response to the temperature detected at the secondary battery temperature detector 109 for detecting the temperature of the secondary battery 102 inside the apparatus by using a temperature sensor etc. and the voltage of the secondary battery 102. 106 is a charging current detector for detecting the charging current and achieves stabilization by feedback to the constant current charging circuit 105. 107 is a charging current feeder for supplying power to the constant current charging circuit 105 for charging the secondary battery 102. Note that, as the power required for the apparatus, the power supplied from the AC adaptor 100 or the secondary battery 102 is converted to a voltage required for the apparatus at a DC-DC converter in the apparatus power feeder 110 and supplied. In above parts, the charger 108 is configured by the charging current controller 103, the charging ON/OFF controller 104, the constant current charging circuit 105, the charging current detector 106, and the charging current feeder 107.

[0011] Next, blocks will be explained in detail. The operation of the current detector 2 will be explained by using FIG. 2. 1 is a connector for connecting the AC adaptor for supplying power from the outside of the apparatus, and V0 is a voltage supplied from the AC adaptor



to the apparatus. The current detector 2 described in FIG. 2 is configured by a differential amplifier circuit using an operational amplifier, detects the current supplied from the AC adaptor as the voltage across a current detection resistor, amplifies the difference of voltage across the two ends with a constant multiple, and issues an output  $I_{sens}$ . When the AC adaptor is connected to the apparatus in this way and power is supplied from the outside of the apparatus, the value of current value supplied from the AC adaptor is converted to the voltage value  $I_{sens}$  at the current detector 2.

[0012] Next, the operation of the charging current controller 3 will be explained by using FIG. 3 and FIG. 7. The charging current controller 3 is configured by two non-inverted voltage amplifiers 4 and an R-S flip-flop 5. This is a controller receiving the voltage value  $I_{sens}$  described in FIG. 2 and issuing an  $I_{charge}$  output which becomes a low level when charging is carried out with the usual constant current and becomes a high level when the current value is suppressed more than the usual value and the charging is carried out with a constant current. An amplification rate of the non-inverted voltage amplifier 4 is set larger in a non-inverted voltage amplifier 4-2 than a non-inverted voltage amplifier 4-1. Since the current detected at the current detector 2 is small, when the voltage value  $I_{sens}$  is small and the output levels of the non-inverted voltage amplifier 4-1 and the non-inverted voltage amplifier 4-2 are at the low level (FIG. 7: State A), the output  $I_{charge}$  of the R-S flip-flop 5 becomes the low level.

[0013] Next, when the voltage value  $I_{sens}$  becomes larger, the output level of the non-inverted voltage amplifier 4-1

is maintained low and the output level of the non-inverted voltage amplifier 4-2 changes to high (FIG. 7: State B-1), the output Icharge of the R-S flip-flop 5 is held at the low level as it is. Further, when the current value detected at the current detector 2 becomes large and the current supplied from the AC adaptor approaches the over current mode area of the AC adaptor, the voltage value Isense becomes further larger, the output level of the non-inverted voltage amplifier 4-1 changes from the low level to high level, and the output level of the non-inverted voltage amplifier 4-2 remains at the high level (FIG. 7: State C). At this time, the output Icharge of the R-S flip-flop 5 changes to the high level. Thereafter, even when the current value detected at the current detector 2 becomes small, the output level of the non-inverted voltage amplifier 4-1 changes to the low level, and the output of the non-inverted voltage amplifier 4-2 remains at the high level (FIG. 7: C-2), the output Icharge of the R-S flip-flop 5 remains at the high level.

[0014] Further, when the current value detected at the current detector 2 becomes small and the output level of the non-inverted voltage amplifier 4-2 changes to the low level (FIG. 7: State A), the output Icharge of the R-S flip-flop 5 changes to the low level. Note that, here, the state is stored by using the R-S flip-flop 5 so that the charging control exhibits a sequence described in FIG. 7 in order to prevent the output Icharge from causing ringing at the time of a threshold level at which the output level of the non-inverted voltage amplifier 4-1 or the non-inverted voltage amplifier 4-2 changes from low to high or from high to low.

[0015] As described above, the charging current controller 3 outputs the signal  $I_{charge}$  for controlling the constant current charging circuit in a format matching with the sequence described FIG. 7 by the voltage value  $I_{sens}$  output from the current detector 2.

[0016] Next, the operation of the constant current charging circuit 7 will be explained by using FIG. 4. When the secondary battery 10 inside the apparatus is charged, the charging current of the secondary battery 10 is detected by the charging current detector 6 as the voltage between CC1 and CC2, while when the charging current of the secondary battery 10 is smaller than a prescribed value, a transistor switch 9 is made conductive, and a charge voltage  $V_{charge}$  is applied. Contrary to this, when the charging current is larger than the prescribed value, the transistor switch 9 is made non-conductive and the charge voltage  $V_{charge}$  is not applied. By this process, the charging current is stabilized at a constant value. In this way, by applying feedback to the constant current charging circuit 7, the secondary battery 10 inside the apparatus is charged with the prescribed current value. Here, by switching the resistance value of the charging current detector 6 described in FIG. 4, that is, a current detection sensitivity, according to the level of the signal  $I_{charge}$ , a change of the charging current is achieved.

[0017] Next, the operation of the charging ON/OFF controller 12 and the charging current feeder 13 will be explained by using FIG. 4, FIG. 5, and FIG. 6. The secondary battery temperature detector 11 uses a temperature sensor. In the present embodiment, it is configured by a thermistor having a resistance values

across it abruptly rising when the temperature exceeds the previously set temperature. By using a terminal voltage Bat of the secondary battery 10, a temperature signal Hsens detected at the secondary battery temperature detector, and the voltage supplied from the AC adaptor, the output signal ST of the charging ON/OFF controller becomes high, the output Vcharge of the charging current feeder 13 is output, and the secondary battery 10 is charged when the three conditions that the AC adaptor is connected (V1 is applied), the two ends of the secondary battery temperature detector 11 are conductive (signal Hsens is low), and the secondary battery 10 does not become the previously set voltage or more are satisfied,

[0018] By detecting the power consumption of the apparatus at the current detector 2 in this way and switching the current detection sensitivity of the charging current detector 6 in accordance with the detected value, switching the value of the charging current of the secondary battery 10 and suppressing the maximum power consumption of the apparatus are achieved.

[0019] FIG. 8 is a diagram for explaining an apparatus power feeder 14 for supplying the voltage used in the apparatus.

[0020] (Embodiment 2) FIG. 9 shows a second embodiment in the present invention. The explanation will be given by defining a voltage supplied to the apparatus when the AC adaptor is connected to the apparatus as Va and the voltage supplied to the apparatus when an externally secondary battery unit is connected to the apparatus as Vb ( $Va \neq Vb$ ). Here, this embodiment is achieved by adding the external voltage detector 15 to a latter stage of the connector 1 of

the embodiment of claim 1. The external voltage detector 15 is configured by a Zener diode 16 as the Zener voltage  $V_z$ , resistors 17 and 18, and a transistor switch 19. The Zener diode 16 and the resistors 17 and 18 are selected so that the transistor switch 19 becomes ON when the voltage  $V_0$  supplied from the outside to the apparatus is  $V_a$ , and the transistor switch becomes OFF when the voltage  $V_0$  is  $V_b$ . At this time, when the AC adaptor is connected to the apparatus, the voltage  $V_1$  is output and the secondary battery 10 can be charged. On the other hand, when the externally attached secondary battery unit is connected to the apparatus, the voltage  $V_1$  is not output, therefore the secondary battery 10 is not charged. Accordingly, when an externally attached battery unit is connected, a power loss when the secondary battery 10 inside the apparatus is charged by the power supplied from the externally attached secondary battery unit does not occur, therefore the apparatus can be used for a longer time.

[0021]

[Effect of the Invention] As described above, according to the present invention, in the invention of claim 1, the maximum power of the apparatus can be suppressed by controlling the charging of the inside of the apparatus matching with the power consumption of the apparatus. Accordingly, the maximum supply power of the AC adaptor used as the power feeder from the outside can be suppressed and a reduction of size of the AC adaptor can be achieved.

[0022] In the invention of claim 2, in an apparatus to which an externally attached secondary battery unit can be connected to the outside other than an AC adaptor, it can be automatically judged which is connected. By controlling

the charging of the secondary battery inside the apparatus by the judgment, the secondary battery inside the apparatus is not charged when the externally attached secondary battery unit is connected, therefore operation of the apparatus for a longer time is enabled. Further, connectors of the AC adaptor and the externally attached battery unit can be used in common, therefore the number of parts and mounting space can be reduced.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[FIG. 1] A block diagram of a first embodiment of the present invention.

[FIG. 2] A circuit diagram of a current detector in the first embodiment.

[FIG. 3] A circuit diagram of a charging current controller in the first embodiment.

[FIG. 4] A circuit diagram of a constant current charging circuit in the first embodiment.

[FIG. 5] A circuit diagram of a charging ON/OFF controller in the first embodiment.

[FIG. 6] A circuit diagram of a charging current feeder in the first embodiment.

[FIG. 7] A diagram for explaining an example of a sequence of a charging current in the first embodiment of the present invention.

[FIG. 8] A circuit diagram of a apparatus power feeder in the first embodiment of the present invention.

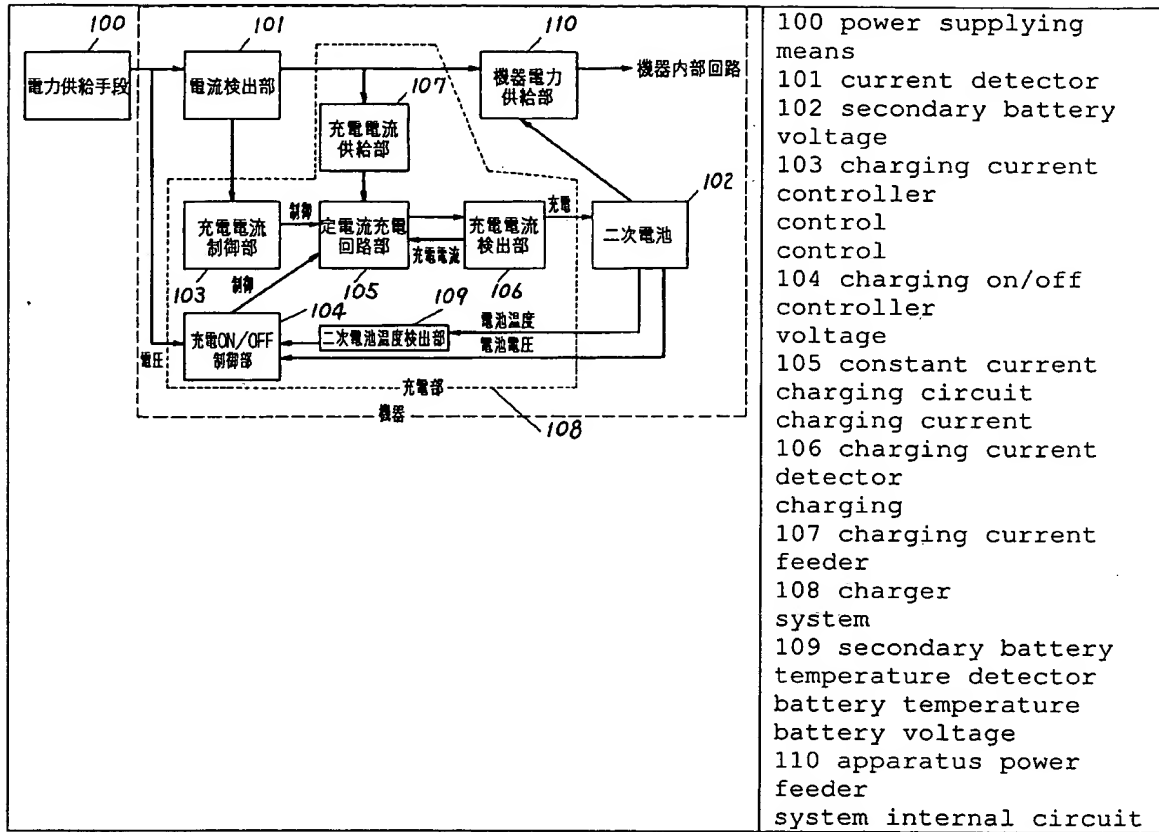
[FIG. 9] A circuit diagram of a current detector in a second embodiment of the present invention.

[Description of Notations]

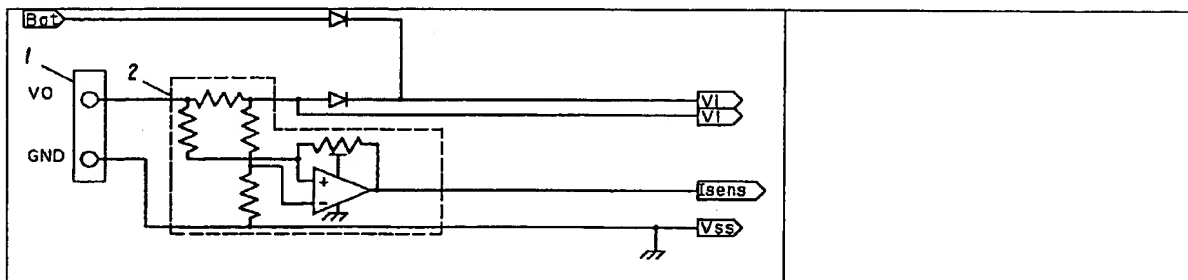
- 100 Power supplying means
- 101 Current detector

102 Secondary battery  
108 Charger

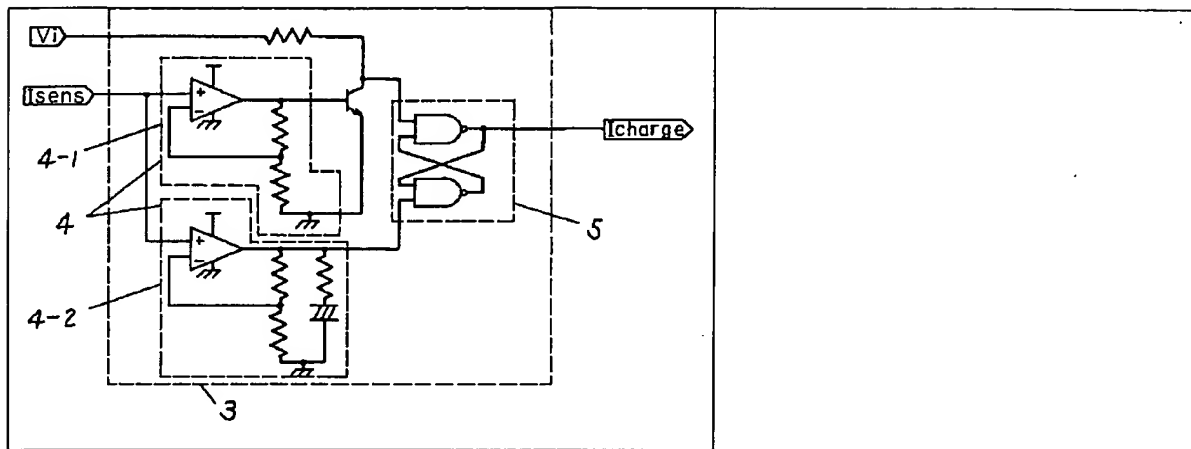
[FIG. 1]



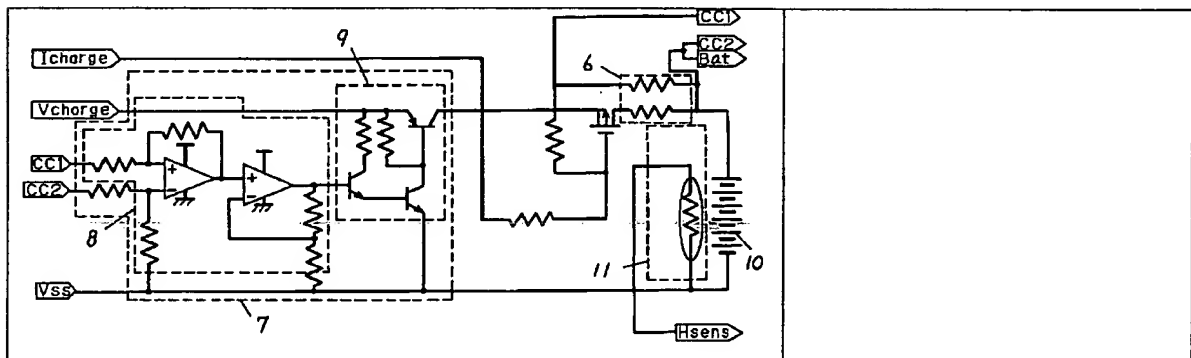
[FIG. 2]



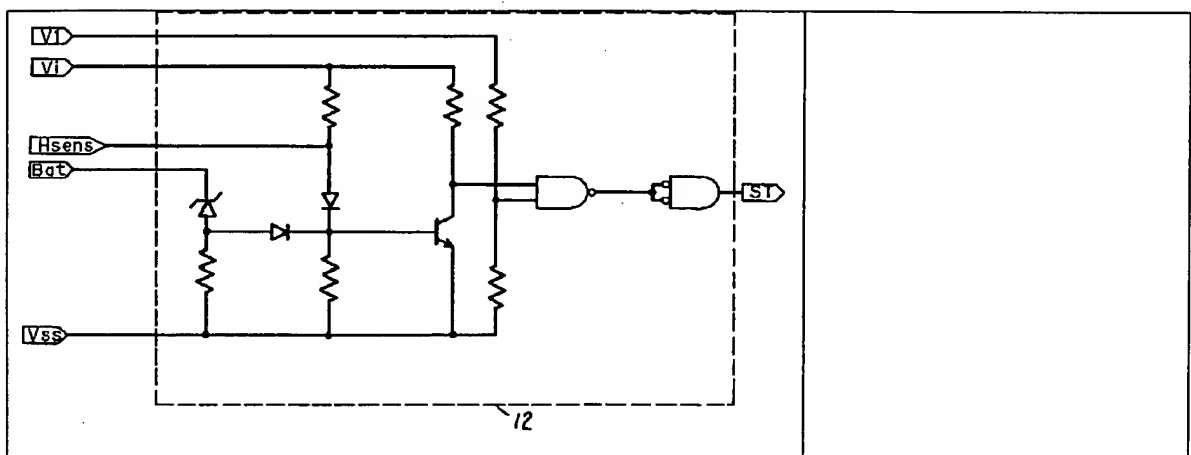
[FIG. 3]



[FIG. 4]

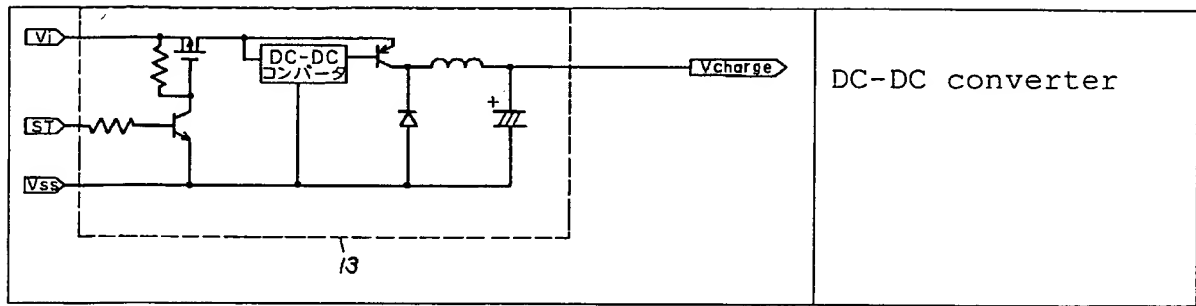


[FIG. 5]

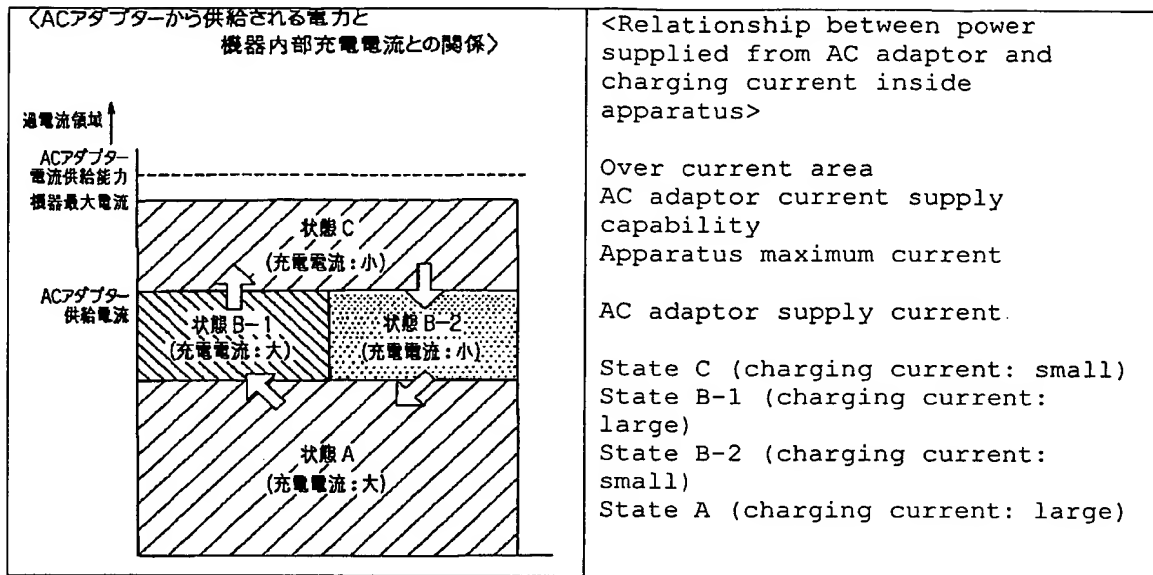


[FIG. 6]

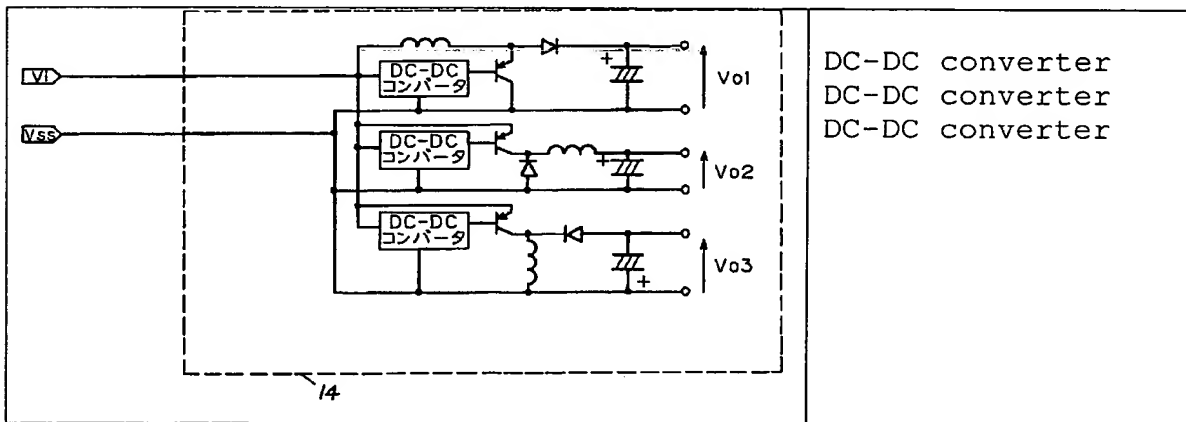




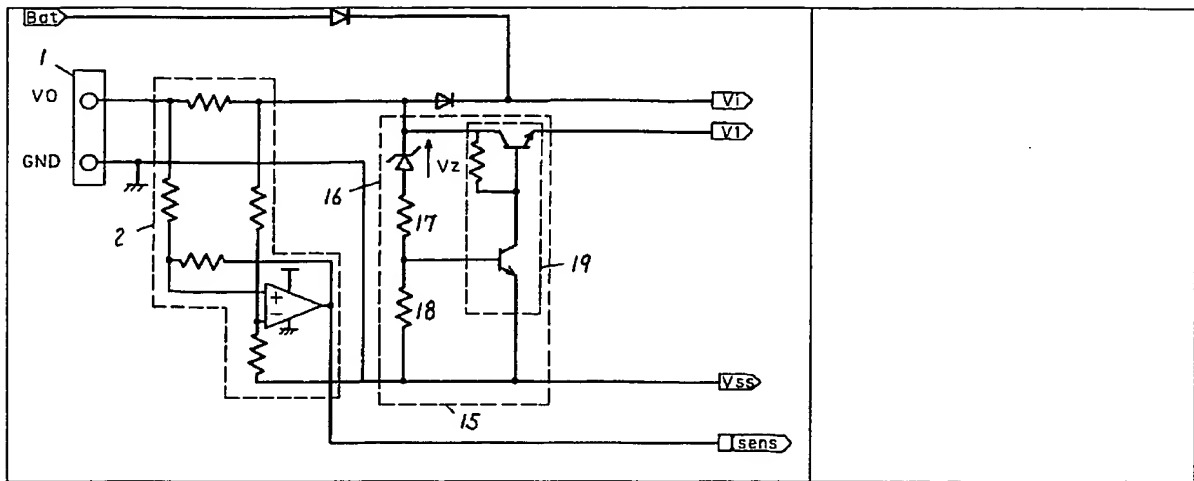
[FIG. 7]



[FIG. 8]



[FIG. 9]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**